OBSERVATIONES DE URINA INSTITUTAE.

DISSERTATIO INAUGURALIS MEDICA

QUAM

AUCTORITATE ET CONSENSU GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS IN ALMA REGIA LITTERARUM UNIVERSITATE FRIDERICIA GUILELMIA RHENANA

AD SUMMOS

IN MEDICINA, CHIRURGIA ET ARTE OBSTETRICIA

HONORES

RITE CAPESSENDOS

SCRIPSIT ATQUE UNA CUM THESIBUS

DIE XXII. MENSIS AUGUSTI A. MDCCCLV.

PUBLICE DEFENDET

Guilelmus Fleischer

RHENANUS.

OPPONENTIBUS AMICIS:

THEODORUS KOECHLING, Med. Dr. pract.
EMMERICUS SCHUETZ, Med. et Chir. Dds.
OTTO LANGE, Cand. Med.

BONNAE.
TYPIS C. KRÜGER.
MDCCCLV.

Ex quo quum universa ars chemica tum maxime organica et quae ad corporum analyses pertinet studiis summorum in hoc genere auctorum promota est, proclive erat, paullatim fluida, quae sunt in animantium corporibus, accuratius explorari. Quorum fluidorum quod qui naturam indagare student, inprimis urinam attenderunt, hoc partim eo factum videtur, quod magna eius vis est in diiudicandis materiarum animalium permutationibus, partim quia vix quidquam urina facilius parari potest. Urinae autem chemia inde ab eo tempore, quo a Brandtio et Kunkelio in urina phosphorus detectus est, multis modis pertractabatur, sed tamen ita, ut, quoniam nonnisi singulae urinae materiae investigabantur neque earum quaestionum certa via ac ratio erat, parum ad pathologiam et physiologiam valerent. Lehmanni [1]) demum et Lecanui [2]) Becquerelique [3]) quaestiones physiologicas quasdam et pathologicas res de urina gravissimas stabiliverunt: quorum ille conditiones normales, Lecanu et Becquerel morbosas potissimum respiciebant atque urinae statuto temporis intervallo et certis rebus extrinsecus accidentibus excretae tum qualitatem quum quantitatem docuerunt. Iam quum librae ope et leges, quibus materiae in corporibus animalibus mutarentur, et conditiones explorarentur, quibus eae mutationes fierent, quumque ex urinae analysi plurimum ad earum rerum observationem mensuramque redundare intelligeretur, viri docti analy-

[1]) Erdm. Journ. f. prakt. Chem., Bd. XXV pag. 1, et Bd. XXVII pag. 257.

[2]) Journ. de pharmac., Tom. XXV pag. 681 und 746.

[3]) Semeiotique des urines par Alfr. Becquerel; deutsch bearb. von Neubert. 1842.

sin organicam urinae saepius adhibere inceperunt; maximeque earum mutationum indoles, quas materiae extrinsecus in corpus inlatae tam valido quam abnormi statu procrearent et qua conditione ac specie trans renes apparerent certius definita est. Ea indagandi via novae semper materiae in urina repertae sunt neque posterioribus temporibus plures etiam detectum iri non sperandum est. Sed eae quaestiones, quas huc usque chemici sibi solis vindicasse videbantur, longius ab usu medicorum aberant, qui licet chemiae auxilio atque urinae observatione chemica indigere omnino non possent, tamen otio, quo ipsi easdem observationes instituerent, fere carebant. At iam aliter sese res habet; nec enim exploratio urinae tam molesta et ambagibus obstructa est ac brevior plerumque indagandi via a medicis insistitur; quum praeterea urinae quaedam materiae, quae quantitate sua nonnisi difficillime definiri poterant eam propius ad verum accedendo diiudicarentur atque ad eruendas urinae materias morphoticas microscopium quoque rectius aptiusque in usum vocaretur, inde factum est, ut hoc genus quaestionum mirum quantum progrederetur et ad certos fines adduceretur. Novissimis autem temporibus, ut evitaretur impeditior trutinae usus, analyseos ea ratio adhibita est, quam nos nostro sermone „Titrirmethode“ appellare consuevimus. Quam rationem quum in Gallia (liqueurs titrées) iam pridem ad definiendas materiarum quarundam quantitates in usum vocarent tum apud nostrates Liebigio potissimum auctore in chemiam organicam maxime in urinae analysi introducta est. Quam rationem quum celeriter ac facile usurpare liceat, quae res non parum ad medicas maxime disquisitiones valet, tum accuratior et certior est ceteris definiendae materiarum quantitatis rationibus: quanquam et ipsa multorum eruditorum iudicio non omni vituperio superior est. Ex variis autem eiusmodi rationibus volumetricis unam accuratiore indagatione persequi animus est, eam, quae statuendae acidi phosphorici, quod urina continetur quantitati

inservit. Neque tamen ineptum videtur prius experimenta quaedam tractare, quibus in clinico nostro duce directore Naumanno, viro celeberrimo earumque rerum curioso, per alias quasdam illarum methodorum conditio chemica urinae in certis aliquot morbis observata est.

I. Ratione a Fehlingio [1]) ad sacchari quantitatem definiendam egregie instituta brevi gradus ascendentis et descendentis sacchari quantitatis licet cognoscere in urina diabetica et cura therapeutica atque diaetetica, utrum successerit annon sine ambagibus perspicere. Haec methodus in clinico saepius ascita est, qua eae analyses, quas tertio et quarto loco posui institutae sunt; I et II notatae analyses in laboratorio chemico, cui tunc temporis cl. Boedecker praefuit eadem via peractae sunt. Huc pertinentes tabellas et indicia de morborum cursu v. d. Naumanni liberalitati acceptas refero. Analyses ureae tertio et quarto loco positae adhibito hydrargyro nitrico, ut a Liebigio [1]) indicatum est, institutae sunt. Aegroti omnium ordinum notas diabetae proprias praebebant et in eam rationem curabantur, ut quantum fieri posset nutrimento, cuius amylum praecipua materia est abstinere iuberentur et praecipue alimentis azoto refertis vescerentur; praeterea in dies ambulationes complurium horarum iis praecipiebantur, quae ad morbum salubrem vim exercuisse videbantur.

I. Aegroto initio ferrum dabatur forma tincturae ferri pomat. et ubi aliquamdiu eodem modo curatus erat ferrum phosphoricum adhibitum est, quod primo ab aegroto aegre ferebatur postea autem tam salubrem efficaciam habuit, ut non ante finem curae eo abstinere cogeretur. Quinque analyses urinae in 24 horis excretae, quatuor septimanarum spatio factae sunt; si ex his analysibus medium indicatur, cog-

[1]) Fehling, Archiv f. physiol. Heilkunde, Bd. 7, pag. 64—73.

[2]) Liebig, Annal. d. Chemie und Pharmac., Bd. 85, pag. 289—338. Liebig, Ueber eine neue Methode zur Bestimmung von Kochsalz und Harnstoff im Harn. Heidelberg 1853.

nitum est, urinae leviter acidae quantitatem adesse 3262 Grammarum; inerant in ea 250,494 Grammae sacchari ac 55,210 Grammae ureae; pond. spec. calore 17 ½ grad. thermometri centipartiti determinatum = 1,0401.

II. Praebebatur aegroto opium dosibus quotidie adauctis, deinde cupr. ammon. sulph., postea tonica inprimis ferrum; postremo felle tauri inspissato adhibito dimissus est. Quinque urinae analyses in 24 horis excretae per longum tempus, quo aegrotus cura utebatur, institutae sunt, quae, si medium sumitur, ostenderunt, urinae fere neutralis quantitatem adesse 5456,25 Grammarum ac sacchari in ea quantitatem 308,73 Grammarum; pond. spec. = 1,037.

III. Aegroto dabatur ammonium carbonicum in aqua calcis; quo remedio per tempus aliquot adhibito quum pristinam valetudinem non recuperaret, creosotum praebitum per 14 dierum spatium, quo peracto dimissus est aegrotus. Urinae odor similis erat odori solutionis Gummi concentratae, reactio eius chemica acida reperta est. Duae analyses sub iisdem atque antea conditionibus institutae, si medium computatur, ostenderunt, urinae quantitatem adesse 5864,35 Grammarum, sacchari in ea quantitatem 278,5 Grammarum atque ureae 48,311 Grammarum; pond. spec. 1,036.

IV. Primo curationis tempore quotidie opii dabantur 3—4 grana atque olei iecoris aselli uncia; postea per brevis temporis spatium usque ad dimissionem alcaliorum praeparata. Urinae odor idem erat atque in casu postremo enarrato. Ex quindecim urinae analysibus eodem modo, atque antea factis, si medium constituitur, repertum est, urinae plerumque acidae reactionis quantitatem esse 6874 Grammarum, in qua sacchari inerant 385,75 Grammae; pond. spec. = 1,039. Medio ex quinque analysibus computato, cognitum est ureae in urina per 24 horas excreta quantitatem esse 57,34 Grammarum.

Cura, generatim indicata, hoc effecerat, ut aegri, poste-

aquam per octo dies in clinico morati sunt, se melius plerumque habere viderentur; curae autem effectus maxime quantitate sacchari ex urina excreti diiudicari poterat. Progrediente cura hoc compertum est, aegros non ita multo post, quam recepti sunt minus urinae ac minore cum sacchari quantitate mittere, eamque reductionem in duplici secretione summa pertinacia perdurare, ac curae tam pharmaceuticae quam diaeteticae omni modo adversari. Itaque aeger, quem sub IV nominavi, primis octo duodecimve diebus quibus curabatur in 24 horis urinae quantitatem inter 8000 et 9000 Grammas mediam misit, saccharo quod illa continebatur 360—390 Grammas non migrante Brevi post urinae copia intra 4500—5000 Grammas substitit nec sacchari quantitas 320 Grammas excessit horis 24. Omnibus a nobis memoratis casibus ureae quantitas satis sibi constitit. Ratione Traubei[1]) observationum habita, colligitur, aegros nostros in secundo diabetae stadio versari, ubi sacchari copia ne pure animali quidem nutrimento minuatur. Quodsi cum nostris observationibus ea quae ab aliis de sacchari in diabete excreti quantitate explorata sunt conferimus, haec fere sunt, quae inde consequuntur.

Bouchardat	100	urinae	partibus	inesse	reperit	0,69	part.	sacchari.
Simon . . .	„	„	„	„	„	3,9	„	„
Dulk . . .	„	„	„	„	„	4,27	„	„
Müller. . .	„	„	„	„	„	4,90	„	„
Lehmann .	„	„	„	„	„	5,81	„	„
Mialhé . .	„	„	„	„	„	6,20	„	„
Meissner .	„	„	„	„	„	7,06	„	„
Vauquelin et Segalas	„	„	„	„	„	14,28	„	„

[1]) Traube, Virchow's Archiv f. path. Anatom., Bd. IV, 1, 107.

Nostrae analyses ostenderunt:

100 urinae	partibus	sub	I	inesse	7,7	part.	sacchari.
„	„	„	sub II	„	5,65	„	„
„	„	„	sub III	„	4,7	„	„
„	„	„	sub IV	„	5,61	„	„

II. Notae sunt disquisitiones ab Hellero[1]) primo factae atque deinde Redtenbacheri[2]) observationibus, quas, in octaginta hominibus pneumonia affectis instituerat comprobatae, quibus inventum est in summo stadio morborum, in quibus copiosiora exsudata e sanguine secernuntur chlori quantitatem magnopere comminui, quin etiam interdum prorsus deficere. Compluribus observationibus, quae in clinico nostro in hominibus pneumonia laborantibus factae sunt, cognitum est, usque ad perfectam hepatisationem chlorum fere totum in urina deesse urinamque, cui ad solvenda phosphata acidum nitricum immissum erat, addito argento nitrico vix ita commutari, ut lactis colorem acciperet. Data occasione quum chlori quantitas hydrargyri nitrici auxilio[3]) constituta esset, repertum est, chlori copiam in urina per 24 horas excreta tam exiguam esse, ut 1,000 Grammas fere semper non superaret; eadem observata sunt in hominibus typho laborantibus, quamquam in iis omnino urina plus chlori continebat quam in iis, qui pneumonia vel pleuritide affecti erant. De acido sulphurico, cuius quantitas methodo illa volumetrica baryi chlorati auxilio definita est, certum quid reperiri non potuit; neque etiam quae ab Hellero de eo observata sunt neque quae eius sententiae contraria ab aliis prolata sunt, ullo modo potuerunt comprobari aut refutari. Acidi phosphorici quantitas, quae compluries in hominibus pectoris affectionibus inflamma-

[1]) Heller, Archiv, Bd. I pag. 214, und Bd. IV pag. 516—526.

[2]) Redtenbacher, Bericht der Kaiserl. Acad. der Wissenschaft. zu Wien 1850.

[3]) Cf. Liebig loc. cit.

toriis atque typho aegrotantibus definita est, fere tanta esse inveniebatur, quanta chlori copia, ita ut huic illud, quod ad quantitatem attinet, fere semper responderet.

III. Quum ratio Fehlingii [1]) a Staedelero [2]) emendata, qua sacchari in animantium corporibus parati in fluido aliquo quantitas exploratur, ratio praeterea Liebigii [3]) ad cognoscendam ureae et chlori quantitatem, rationes denique, quibus acidi sulphurici aliorumque eiusmodi corporum copia exquiritur, adhibitis illis methodis, quae in chemia analytica maxime in usu sunt ita institui possint, ut, quod invenitur, satis certum accuratumque sit: diu dubitatum est de ratione, qua acidi phosphorici copia recte possit definiri; et re vera id iis adnumerandum est corporibus, quorum quantitas in multis casibus ipsius librae ope difficilis est exploratu. Multae iam hanc ad rem assequendam rationes propositae atque deinde reiectae sunt, donec paucae denique invenirentur, quarum usus adhuc retinetur. Sed hae quoque a perfectione longe absunt atque emendatione indigent. Inter rationes illas, quibus, quantum acidi phosphorici fluido alicui insit, accurate cognosci potest, duae inprimis in chemicis urinae analysibus adhiberi solent, quarum altera eo excellit, quod accuratior est, altera eo, quod celerius perfici potest. Ex his rationibus, quarum utraque ad definiendam tribasici seu vulgaris acidi phosphorici quantitatem adhiberi potest, prior illa, qua copia acidi phosphorici in ammon. magnes. phosphor. (Tripelphospat) formam redacti exquiritur, primum ab Ottone [4]) ita est instituta, ut solutioni acidi phosphorici, ammoniacum hydrochloratum, magnesia sulphurica atque praevalens ammoniaci copia immiscerentur, sedimentum inde factum, fluido per aliquas horas loco calido seposito, filtraretur, aqua ammoniacum continenti elueretur, siccaretur atque urendo in magnesiae

[1]) Cf. Fehling, loc. cit.

[2]) Cf. Broschüre über Zuckerbestimm. von Furichs und Städeler.

[3]) Cf. Liebig, loc. cit.

[4]) Cf. Graham-Otto, Lehrbuch der Chemie, 2. Aufl., pag. 585.

pyrophosphoricae formam redactum ponderaretur. De solubilitate ammoniac. magnes. phosphor. (Tripelphosphat) Fresenius[1]) accurata experimenta fecit, quibus invenit, 1 partem ammon. magnes. phosph. solubilem esse in 15293 partibus aquae purae, in 45880 partibus aquae ammoniacum continentis, in 754[illegible] partibus aquae ammoniaco hydrochlorato commixtae (in qua 5 partes aquae sunt atque 1 pars ammoniaci hydrochlorati) atque in 15627 partibus aquae ammoniacum hydrochloratum et ammoniacum continentis (1 pars ammoniaci hydrochlorati et 7 partes aquae ammoniaco commixtae); experimentis a nobis de eadem re institutis reperimus, solubilitatem paullo maiorem esse. — Altera illa ratio, quam Breed[2]) a Liebigio sese accepisse profitetur, atque instituitur ex una earum methodorum, quas nos vocamus „Titrirmethoden" in praecipitatione acidi phosphorici in ferri phosphorici formam redacti posita est. Ferrum phosphoricum enim non solubile est in acido acetico, solubile in acido hydrochlorato; si igitur fluido, cui inest acidum phosphoricum immiscentur acidum aceticum atque solutio ferri sesquichlorati, in qua ferri quantitas nota est (titrirt), ex quantitate additi ferri acidi phosphorici quantitas cognosci potest. Ad neutralisandum acidum hydrochloratum, quod liberum factum est, natrum aceticum fluido additur.

$$Fe_2Cl_3 + PO_5 2NaO,HO + \bar{A}cNaO = PO_5 Fe_2 O_3 + 3ClNa + \bar{A}cHO.$$

Quam methodum, si hanc formulam consideramus, in eo positam esse apparet, quod 1) ferrum phosphoricum constitutioni chemicae $Fe_2O_3PO_5$, etiam si paullum ferri praevalet, respondet, quod igitur, ferrum phosphoricum basicum exsistere non potest atque ita ex quantitate additi ferri sesquichlorati quantitas acidi phosphorici certo computari potest; 2) quod ferrum phosphoricum in acido acetico non est solubile.

[1]) Fresenius, Quantitative Analyse. Analytische Belege, Nro. 30 — 34 incl.

[2]) Breed, Annal. d. Chem. und Pharmac., Bd. 78, pag. 150.

I. Constitutio chemica ferri phosphorici.

Ferrum phosphoricum, si constitutionem chemicam spectas, diversum esse potest, prout acidum phosphoricum vel ferrum praevaleat.

1) Si acidum phosphoricum praecipiatur auxilio acetatis ferri praevalentis, ferrum phosphoricum produci Raewsky dicit, quod constanti formula $Fe_2O_3PO_5$ designetur. Num vero haec Raewskyi sententia recta sit, hac de re dubitant Way et Ogston nec non a Wittstein; hic acidi phosphorici cum ferro coniunctionem chemicam huius formulae $3\,PO_5\,4Fe_2O_3$ sese invenisse contendit.

2) Si solutioni acidi phosphorici tantum immiscetur solutionis ferri oxydati, quantum ad praecipitandum acidum phosphoricum requiritur, ex Wittsteinii sententia ferrum phosphoricum formulae $PO_5\ Fe_2O_3$ producitur.

3) Si solutioni acidi phosphorici paullulum ferri oxydati atque natri acetici admiscetur, ex Fresenii et Willii sententiis sedimentum exsistit, cui formula est $3\ PO_5\ 2\ Fe_2O_3$. Hoc praecipitatum ut oriatur multum acidi phosphorici praevaleat oportere a Wittstein demonstrat, qui quanquam parvam tantum acidi phosphorici adhibebat quantitatem, tamen sedimentum formulae huius $PO_5\ Fe_2O_3$ reperit. [1])

Novis experimentis de eadem re institutis invenimus:

I) a. 100 Ccmtris solutionis acidi phosphorici (vid. infra) quibus continebantur 1,050 Grammae acidi phosphorici anhydri admixta sunt 40,5Ccmtra bichloreti ferri solutionis (1 Ccmtrum = 0,010 Grammis acidi phosphorici) addito natro acetico et acido acetico; quum sedimentum a fluido, in quo ferri

[1]) Hac de re conf.: Compt. rend. T. 22 p. 857. — Annal. d. Chem. und Pharmac., Bd. 60 pag. 369. — Compt. rend. T. 26 p. 205.— Pharmaceut. Centralblatt 1848, pag. 285. — Journ. f. prakt. Chem. v. Erdmann u. Marchand 45. pag. 282. — Poggendorf's Annalen, Bd. 73 pag. 137. — Jahresbericht v. Liebig u. Kopp, 1847 u. 1848, pag. 946. — Id. 1849, pag. 571. — Annal. der Chem. und Pharmac., Bd. 50 pag. 379.

vestigia reperta sunt, filtri auxilio separatum esset, acidi phosphorici in ammon. magn. phosphor. (Tripelphosphat) formam redacti, quantitas explorata est; sale hoc exusto, in relicto 1,011 Grammas pyrophosphoricae magnesiae, quae est aequalis 0,647 Grammis acidi phosphorici anhydri esse inveni. Quae copia detracta ab adhibita acidi phosphorici copia ostendit in praecipitato fuisse 0,403 Grammas acidi phosphorici, quae respondent 40,3 Ccmtris liquoris ferri sesquichlorati.

b. 50 Ccmtris solutionis acidi phosphorici, quae tantum continebat acidì anhydri quantum prior illa solutio atque respondebat 0,5025 Grammis acidi phosphorici anhydri, 38,4 Ccmtra ferri sesquichlorati addito acido acetico àc natro acetico infusa sunt; filtratum ostendit 0,1852 Grammas magnesiae pyrophosphoricae adesse, quibus respondebant 0, 1202 Grammae acidi phosphorici aqua liberi. Detracta hac quantitate necesse erat sedimento contineri 0,3823 Grammas acidi phosphorici = 38,2 Ccmtris solutionis ferri sesquichlorati.

c. 50 Ccmtra eiusdem atque antea solutionis acidi phosphorici sub conditionibus supra commemoratis commixta sunt 40,2 Ccmtris ferri sesquichlorati, ex filtrato cognitum est 0,160 Grammas phosphoricae magnesiae adesse, respondentes 0,102 Grammis acidi phosphorici anhydri. Oportebat igitur sedimento contineri 0,4005 Grammas acidi phosphorici, quae respondent 40 Ccmtris solutionis ferri sesquichlorati.

2) 50 Ccmtris eiusdem solutionis acidi phosphorici, quae respondebant 0,5025 Grammis acidi phosphorici, immixta sunt 50,2 Ccmtra ferri sesquichlorati addito acido acetico ac natro acetico; in fluido filtri ope a sedimento separato neque acidi phosphorici neque ferri sesquichlorati tanta fuit quantitas ut certo explorari potuisset; vestigia autem utriusque corporis cognosci in fluido potuerunt.

3) a. 25 Ccmtris solutionis iam enumeratae acidi phosphorici, quae respondebant 0,2625 Grammis acidi phosphorici anhydri, infusa sunt 30,5 Ccmtra solutionis ferri sesquichlo-

rati addito acido acetico ac natro acetico; quum sedimentum post temporis alicuius spatium filtri auxilio separatum esset in filtrato ferri quantitas ex methodo illa Margueritei explorata est; reducebatur 1,1 Ccmtrum natri hypermanganici, quod 0,011 Grammis ferri metallici respondet; si praecipitatum ex solo ferro phosphorico formulae PO_5 Fe_2O_3 constitisset, necesse fuisset filtrato contineri 30,5 Ccmtra minus 26,2 Ccmtra = 4,3 Ccmtris adhibiti ferri sesquichlorati atque ita etiam 0,0335 Grammas ferri, sedimento igitur inerant 0,033 Grammae minus 0,011 Grammae = 0,022 Grammis ferri praevalentis, quod basicum ferrum habendum est. In alio eiusmodi experimento, in quo corporum quantitates eaedem erant atque antea in filtrato, postquam diu sepositum est, ferrum nullo modo cognosci poterat.

b. 25 Ccmtra solutionis acidi phosphorici mixta sunt cum 40 Ccmtris liquoris ferri sesquichlorati, ut antea; filtratum continere oportuisset 13,7 Ccmtra adhibiti liquoris ferri sesquichlorati = 0,1084 Grammis ferri, adhibita sunt 6,1 Ccmtra natri hypermanganici = 0,061 Grammis ferri: sedimentum 0,047 Grammas ferri in forma ferri basici receperat. His experimentis efficitur 1) ut ferrum phosphoricum constantem constitutionem PO_5 Fe_2O_3 habeat, si acido phosphorico tantum immittitur ferri sesquichlorati addito acido acetico et natro acetico, ut acidum phosphoricum paullulum praevaleat; 2) efficitur, ut haec constitutio etiam tum non commutetur, si acidum phosphoricum et ferrum sesquichloratum ita commiscentur, ut neutrum praevaleat; 3) efficitur, ut ferrum phosphoricum in basica constitutione appareat, simulac ferri, sesquichlorati quantitas praevalet. Tota ferri phosphorici copia hoc casu basicam constitutionem non inire videtur, sed pars tantum ferri phosphorici cum maiore ferri sesquichlorati quantitate ita se coniungere videtur, ut 3 PO_5 4 Fe_2O_3 exsistat, quum altera pars immutata permaneat.

II. De altera conditione, quae necessaria est, ut methodo

illa volumetrica supra commemorata certum quid inveniatur, i. e. de solubilitate ferri phosphorici in acido acetico usque huc accuratiora experimenta non instituta sunt, solus Mulder[1]) ferrum phosphoricum in acido acetico solubile esse putat, quum plerique chemici non solubile illud arbitrentur. Nova de solubilitate eius corporis experimenta ostenderunt, 1) in 1000 Ccmtris aceti, quod pondus specificum habet 1,071 solubiles esse 0,127 Grammas $Fe_2O_3\ PO_5$, 2) in 1000 Ccmtris alcoholis pond. spec. 0,834 solubiles esse 0,045 Grammas $Fe_2O_3\ PO_5$, 3) in 1000 Ccmtris alcoholis et aetheris (500 Ccmtra alcohol. et 500 Ccmtra aether.) solubiles esse 0,019 Grammas $Fe_2O_3\ PO_5$, 4) in 1000 Ccmtris aquae purae solubiles esse 0,093 Grammas $Fe_2O_3\ PO_5$.

Ex quo sequitur, ut

1) 1 pars $Fe_2\ O_3\ PO_5$ solubilis sit in 7874 part. aceti pond. spec. 1,071.
2) „ „ „ „ „ „ „ „ 22222 part. alcoholis pond. spec. 0,834.
3) „ „ „ „ „ „ „ „ 52631 part. alcohol. et aeth. singul. part. aequales.
4) „ „ „ „ „ „ „ „ 10752 part. aquae purae.

Alii quidem chemici quum unam eandemque rationem ad definiendam natri phosphorici quantitatem secundum methodum volumetricam secuti, valde inter se discrepantia invenissent Duncklenberg[2]) accuratiorem rationem exquirendam esse putavit; hanc optime sese iuventurum esse arbitrabatur, si satis respiceret rationes, quae inter addendum acidum aceticum et natrum aceticum intercederent. Quae hac de re experimentis suis invenit, tam accurata videntur, ut operae pretium sit, novis experimentis aut comprobare ea aut refutare.

Solutiones in nostris experimentis adhibitae, hae erant.

[1]) Journal f. prakt. Chemie, von Marchand u. Erdmann. Bd. 45 pag. 282.

[2]) Annal. der Chem. und Pharmac. Bd. 93 Heft 1.

A) Acidum phosphoricum chemica ratione purum factum.

Phosphori oxydatione acidi nitrici auxilio facta, acidum phosphoricum paratum est, in quo neque acidum nitricum neque acidum nitrosum neque acidum sulphuricum neque acidum phosphorosum reperiri potuerunt; istius acidi 100 Ccmtra, postquam una cum plumbo oxydato e plumbo nitrico recenter parato in vase e platina facto ad siccum evaporata sunt, ostenderunt.

Vas illud + plumbum oxydatum	= 43, 795 Grammis
Vas + plumb. oxydat. + plumb. phosphor.	= 44,8395 Grammis
Remanent acidi phosphorici	1,0445 Grammae

Praeterea vas + plumbùm oxydatum	= 34,249 Grammis.
Vas + plumb. oxydat. + plumb. phosphor.	= 35,299 Grammis.
Remanent acidi phosphorici	1,050 Grammae

B) Ferrum sesquichloratum. Ferrum quam potest purissimum (Klavierdraht), quod in 100 partibus 0,6 partes alienorum corporum continebat, oxydatione aquae regiae ope in ferrum sesquichloratum commutatum est; concentratione in balneo vaporis ab acido praevalente liberatum, volumen eius ita extenuatum est, ut 1 Ccmtrum respondeat 0,010 Grammis acidi phosphorici formula praesumpta hacce: $PO_5 Fe_2 O_3$. Hanc solutionem rectam esse apparuit ex duabus definitionibus ita institutis, ut ferrum oxydatum ammoniaco praecipitatum, filtraretur, ureretur et ponderaretur.

B. 2) 22,59 Grammae ferri sesquichlorati sublimati ex Marquartii officina aquae ope ita solutae sunt, ut exstiterit volumen 1000 Ccmtrorum; quo in liquore exigua ferri oxydati quantitas praecipitata est; 50 Ccmtra continebant 0,565 Grammae ferri oxydati atque 0,820 Grammae chlori, quum formula 0,5634 Grammas ferri oxydati et 0,756 Grammas chlori requirat. Hac occasione monendum mihi videtur, non

satis accurata esse, quae Duncklenberg[1]) protulit, praesertim quum ea res haud exigui momenti sit in illa methodo volumetrica exercenda. Solutiones ferri ab eo compositae tales erant, ut 50 Ccmtra primae solutionis 0,784 Grammis ferri oxydati et 0,917 Grammis chlori responderent nec non 50 Ccmtra alterius solutionis 0,557 Grammis ferri oxydati et 0,686 Grammis chlori. Reperit igitur Duncklenberg in utroque casu minorem chlori quantitatem, quam quae ad ferrum sesquichloratum formulae Fe_2Cl_3 formandum sufficiat. Quods[i] rectum est, Duncklenbergii ferrum sesquichloratum aut basicum ferrum sesquichloratum aut ferrum chloratum continuerit necesse est.

Quum autem addita baryta carbonica cognitum esset, in solutionibus non adesse ferrum chloratum, oportuit ferrum sesquichloratum basicum in illis contineri. Hoc rectum esse posse quum aliis tum eo potissimum comprobatur, quod in producendo ferro sesquichlorato sublimato basicum quoque ferrum sesquichloratum exsistit, cuius quidem maxima pars in retorto remanet, parva tantum in excipulum transfertur; quare ferrum sesquichloratum hac ratione productum si cum aqua coniungitur, exiguam ferri oxydati quantitatem secernit, quae quidem in aquosa ferri sesquichlorati solutione plerumque rursus solvitur.

Ex iis, quae Phillips[2]) protulit, aquosa ferri sesquichlorati solutione 4 aequivalentia ferri oxydati recenter praecipitati solvi posse apparet. Rectum igitur est, quod Duncklenberg ex analysi sua conclusit, solutione nullo modo acidum hydrochloratum liberum contineri posse, sed non minus etiam rectum est, quod supra diximus. Hoc casu autem acidi phosphorici quantitas, quae definita est, paullo maior indicari potuit, si, quod veresimile est, basici ferri sesquichlorati ope basicum ferrum phosphoricum praecipitatur.

[1]) Duncklenberg, loc. cit.

[2]) Graham-Otto, Lehrbuch der Chemie, 2. Aufl. Bd. II pag. 557.

C. Acidum aceticum concentratum atque

D. Solutio natri acetici.

Utrumque tam concentratum adhibitum est, quam a Duncklenbergio ad definitiones illas methodi volumetricae ope instituendas parari solet; acidum illud aceticum, quod pondus specificum habuit 1,071 = 92,5 % acidi acetici glacialis = 76 % acidi acetici anhydri; solutionis natri acetici 1000 Ccmtra continebant 200 Grammas natri acetici, ergo 5 Ccmtris inerat 1 Gramma; 11 Ccmtra huius solutionis continebant 1 Ccmtrum acidi acetici ex 3).

E. Solutio 1 Grammae ferro-kalii cyanati flavi in 100 Ccmtris aquae destillatae. Quoties haec solutio adhibebatur exigua acidi hydrochlorati quantitas addita est.

F. Quum charta, quae nomine „schwedisches Filtrirpapier" vendi solet, ferrum fere semper contineat, alia charta in cylindri formam convoluta, acidi hydrochlorati valde extenuati auxilio ita extracta est, ut ferrum nullo modo iam cognosci posset; quo facto in aqua pura eluta ac deinde siccata est.

Hisce corporibus haec experimenta facta sunt:

1) 9,75 Ccmtra solut. PO_5 = 9,75×0,0105=0,1024 Grmm. PO_5
2) 10,3 „ „ „ =10,3 ×0,0105=0,1080 „ „
3) 10,45 „ „ „ =10,45×0,0105=0,1097 „ „
4) 9,95 „ „ „ = 9,95×0,0105=0,1045 „ „
5) 10,1 „ „ „ =10,1 ×0,0105=0,1060 „ „
6) 9,8 „ „ „ = 9,8 ×0,0105=0,1029 „ „
7) 15,1 „ „ „ =15,1 ×0,0105=0,1585 „ „

Huic solutionis acidi phosphorici quantitati addita est haec quantitas natri acetici et acidi acetici:

1) 6 Ccmtra natri acetici 0 Ccmtra acidi acetici.
2) 6 „ „ „ 1 „ „ „
3) 6 „ „ „ 3 „ „ „
4) 6 „ „ „ 5 „ „ „
5) 6 „ „ „ 10 „ „ „

6) 6 Ccmtra natri acetici 5 Ccmtra acidi acetici.

7) 9 „ „ „ 5 „ „ „

Una parte natri acetici hic adhibiti usi sumus ad neutralisandum acidum phosphoricum atque acidum hydrochloratum, quod addito ferro sesquichlorato liberum factum est. Volumen omnium fluidorum sine additi ferri sesquichlorati quantitate hoc erat:

1) 65 Ccmtra, 2) 60 Ccmtra, 3) 60 Ccmtra, 4) 60 Ccmtra. 5) 65 Ccmtra, 6) 30 Ccmtra, 7) 30 Ccmtra.

In his experimentis, priusquam immisso ferro-kalio cyanato flavo ferrum cognosci poterat hae adhibitae sunt ferri sesquichlorati quantitates:

1) 15,3 Ccmtr. solut. ferri sesquichl. $=15{,}3\times0{,}010=0{,}153$ Gr. PO_5
2) 14,5 „ „ „ „ $=14{,}5\times0{,}010=0{,}145$ „ „
3) 13,8 „ „ „ „ $=13{,}8\times0{,}010=0{,}138$ „ „
4) 12,4 „ „ „ „ $=12{,}4\times0{,}010=0{,}124$ „ „
5) 12,3 „ „ „ „ $=12{,}3\times0{,}010=0{,}123$ „ „
6) 11,1 „ „ „ „ $=11{,}1\times0{,}010=0{,}111$ „ „
7) 18,4 „ „ „ „ $=18{,}4\times0{,}010=0{,}184$ „ „

Quum, quae his experimentis reperta sunt non satis accurata viderentur, alia instituta sunt, in quibus adhibebantur:

a. 1) 10,65 Ccmtea solut. $PO_5=10{,}65\times0{,}0105=0{,}1118$ Gr. PO_5
2) 11,00 „ „ „ $=11{,}00\times0{,}0105=0{,}1155$ „ „
3) 10,40 „ „ „ $=10{,}40\times0{,}0105=0{,}1092$ „ „
4) 11,00 „ „ „ $=11{,}00\times0{,}0105=0{,}1155$ „ „
5) 11,00 „ „ „ $=11{,}00\times0{,}0105=0{,}1155$ „ „
6) 11,00 „ „ „ $=11{,}00\times0{,}0105=0{,}1155$ „ „

b. 1) 8 Ccmtra solutionis natri acetici atque 4 Ccmtra acidi acetici.
2) 16 „ „ „ „ „ 6 „ „ „
3) 17 „ „ „ „ „ 8 „ „ „
4) 10 „ „ „ „ „ 10 „ „ „
5) 10 „ „ „ „ „ 10 „ „ „
6) 10 „ „ „ „ „ 10 „ „ „

c. Priusquam ferro-kalii cyanati flavi auxilio ferrum cognosci poterat, hae ferri sesquichlorati quantitates additae sunt:

1) 12,2 Ccmtr. solut. ferri sesquichl. = 12,2×0,010 = 0,122 Gr. PO_5
2) 11,7 „ „ „ „ = 11,7×0,010 = 0,117 „ „
3) 11,3 „ „ „ „ = 11,3×0,010 = 0,113 „ „
4) 11,5 „ „ „ „ = 11,5×0,010 = 0,115 „ „
5) 11,8 „ „ „ „ = 11,8×0,010 = 0,118 „ „
6) 12,1 „ „ „ „ = 12,1×0,010 = 0,121 „ „

Quibus in experimentis omnia fluida ita extenuata sunt, ut volumen exsisteret 60 Ccmtrorum, in quibus additi ferri sesquichlorati quantitas non comprehensa erat.

Iam experimento supra commemorato demonstratum est, ferrum phosphoricum in alcohole minus solubile esse, quam in acido acetico. Quare experimentum factum est adhibendi pro acido acetico alcohol; addenda autem erat natri acetici quantitas quaedam quum ad neutralisanda acida, quae libera fiunt tum ad solvendum sal phosphoricum, quod in alcohole difficile est dissolutu.

) 10,35 Cc. solution. acidi phosphor. = 10,35×0,0105 = 0,1085 Gr. PO_5
) 10,00 „ „ „ „ = 10,00×0,0105 = 0,105 „ „
) 10,1 „ „ „ „ = 10,1 ×0,0105 = 0,106 „ „
) 10,2 „ „ „ „ = 10,2 ×0,0105 = 0,107 „ „

In unoquoque casu 4 Ccmtra natri acetici addita sunt.

Additi alcoholis quantitates hae erant:

1) 1 pars fluidi, 1 pars alcoholis, quod pond. spec. habebat 0,834.
2) 1 „ „ 1½ „ „ „ „ „ „ „
3) 1 „ „ 2 partes „ „ „ „ „ „
4) 1 „ „ 3 „ „ „ „ „ „

Priusquam ferro-kalii cyanati flavi ope reactio in ferrum exstitit, hae ferri sesquichlorati quantitates admixtae sunt:

1) 12,4 Ccmtra ferr. sesquichl. = 12,4×0,010 = 0,124 Gr. PO_5.
2) 12,3 „ „ „ = 12,3×0,010 = 0,123 „ „
3) 11 „ „ „ = 11 ×0,010 = 0,110 „ „
4) 10,8 „ „ „ = 10,8×0,010 = 0,108 „ „

Omnia haec experimenta ita instituebantur, ut, si colore cognosci poterat, finem appropinquare, interiecto decem minutorum intervallo exigua quantitas fluidi filtraretur atque examen in ferrum institueretur; si reactio non apparuit, experimentum illud, nova addita ferri sesquichlorati quantitate, repetitum est, donec reactio exstitit. Non bonum videbatur, secundum Neubaueri [1]) relationem examen in praevalens ferrum statim instituere, quum multa hac de re experimenta facta demonstraverint, ultimas acidi phosphorici partes cum ultimis ferri oxydati partibus lente tantum sese coniungere posse. Ut, quae experimentis supra commemoratis reperta sunt, comparentur cum iis, quae Duncklenberg protulit, hoc loco haec proponere liceat: Bei Titrirungen von phosphorsaurem Natron mit Eisenchlorid, die übereinstimmende Resultate gaben, waren dieselben folgende.

Jedesmal 50 CC. phosphorsaure Natronlösung,
50 „ Wasser,
5 „ essigsaure Natronlösung

gaben:

1)	Ohne Zusatz von Essigsäure:	Reaction bei 53 halben CC.
2)	Mit Zusatz von 1 CC. Essigsäure:	„ „ 49 „ „
3)	„ „ „ 5 „ „	„ „ 42 „ „
4)	„ „ „ 7 „ „	„ „ 42 „ „
5)	„ „ „ 10 „ „	„ „ 39 „ „

Ferner jedesmal 50 CC. phosphorsaure Natronlösung,
kein Wasser,
5 „ essigs. Natronlösung.

6)	Mit Zusatz von 7 CC. Essigsäure:	Reaction bei 38 halben CC.
7)	„ „ „ $3^{1}/_{2}$ „ „	„ „ 42 „ „
8)	„ „ „ $3^{1}/_{2}$ „ „ (wiederholt)	„ 42 „ „

1) Anleitung zur Qualitat. und Quantitat. Analyse des Harns. Wiesbaden 1854, pag. 93.

Der Zusatz von Essigsäure muss also im Verhältniss zum Volumen der Flüssigkeit stehen.

Ferner gaben:

9)	50	CC.	phosphorsaure Natronlösung,	
	50	„	Wasser,	
	8	„	essigsaure Natronlösuug,	
	5	„	Essigsäure: Reaction bei	42 halben CC.
10)	50	„	phosphorsaure Natronlösung,	
	50	„	Wasser,	
	25	„	essigsaure Natronlösung,	
	7	„	Essigsäure: Reaction bei	41 „ „
11)	50	„	phosphorsaure Natronlösung,	
	50	„	Wasser,	
	5	„	essigsaure Natronlösung,	
	6	„	Essigsäure: Reaction bei	42 „ „

1) Natrum phosphoricum, 1000 Ccmtra = 20 Grammis.
2) Acetum concentr. = 76 % acidi acetici anhydri.
3) Natrum aceticum, 5 Ccmtra = 1 Grammae.
4) Ferrum sesquichloratum, ut supra.

Quamquam multa inter experimenta supra commemorata demonstrant, ea, quae methodi volumetricae ope in definienda acidi phosphorici quantitate eruta sunt, haud parum praestare posse iis, quae in prioribus analysibus eadem methodo institutis reperta sunt, tamen valde cavendum est, ne methodo isti nimis confidatur. Quia enim propter lentiorem secretionem ultimarum ferri phosphorici partium necesse est, ut examen in ferrum praevalens ferro-kalii cyanati flavi auxilio instituendum per tempus aliquod differatur, dubitandum est, num ferrum phosphoricum basicum productum sit. Ubi primum enim ferrum phosphoricum plane secretum est, sal basicum conformari coepit; si illius ferri phosphorici secretio perfecta haud satis cognoscitur, facile accidere potest, ut reactionis terminus iusto magis proferatur atque ita maior acidi phosphorici quantitas indicatur, quam re vera adest. Omnes

autem hos errores facile evitari posse arbitror simplici methodi istius commutatione in sequenti principio posita. Postquam cognitum est, quantum fere acidi phosphorici fluido alicui insit, certae huius fluidi quantitati tantum ferri sesquichlorati additur, ut non omne acidum phosphoricum cum ferro oxydato coniunctum praecipitari possit; hoc casu solum ferrum phosphoricum formulae $PO_5Fe_2O_3$ exsistere potest, ut ex iis, quae pag. 9 et 10 diximus, sequitur. Si deinde fluido filtri ope a sedimento separato iterum ferrum sesquichloratum additur, prima ferri praevalentis copia, postquam per tempus aliquod seposita fuit, cum ferro phosphorico deinde nascente se coniungere itaque sal basicum producere potest; sin autem tantum ferri sesquichlorati additur, ut praevaleat atque omne ferrum phosphoricum in ferri phosphorici basici formam transducat, tamen praevalens illa quantitas, si in computationem venit, exiguum tantum errorem efficere potest, quoniam parva tantum acidi phosphorici quantitas adest; quo minor acidi phosphorici copia in filtrato remansit, eo accuratiorem esse oportet acidi phosphorici definitionem. Exempli gratia ponas 50 Ccmtris fluidi alicuius contineri 0,500 Grammas acidi phosphorici; si iam antea repertum habueris in illo fluido minimum 0,480 Grammas esse acidi phosphorici, nova 50 Ccmtra fluidi istius sumas iisque 48 Ccmtra ferri sesquichlorati addas; quodsi deinde filtrareris, cavens, ne quid deperdatur, filtrato addas ferrum sesquichloratum. Positum sit, in definienda acidi phosphorici in filtrato quantitate propter productum sal basicum differentiam exsistere, quae sit 10%, addenda essent pro 2 Ccmtris ferri sesquichlorati 2,2 Ccmtra, donec reactio chemica in ferrum ferro-kalii cyanati flavi ope produci posset. Reperires omnino 50,2 Ccmtra respondentia 0,502 Grammis acidi phosphorici, quum re vera 0,500 Grammas acidi phosphorici reperiri oporteret. Pro 0,100 Grammis acidi phosphorici igitur reperies 0,1004 Grammas i. e. error $0,4\%$. Sed possunt definitiones illae etiam accuratius

institui; accedit, quod in adhibenda methodo nostra nunquam tanta salis basici quantitas exsistit, ut error in definienda acidi phosphorici quantitate magnus sit. Quam accurata sint, quae invenimus, satis apparebit ex his experementis, in quibus adhibita sunt:

1) 20,4 Ccmtra solut. PO_5 = 20,4 × 0,0105 = 0,2142 Gr. PO_5.
2) 20,3 „ „ „ = 20,3 × 0,0105 = 0,2131 „ „
3) 20,65 „ „ „ = 20,65 × 0,0105 = 0,2168 „ „
4) 20 „ „ „ = 20 × 0,0105 = 0,2100 „ „
5) 25 „ „ „ = 25 × 0,0105 = 0,2625 „ „
6) 30,2 „ „ „ = 30,2 × 0,0105 = 0,3171 „ „
7) 50 „ „ „ = 50 × 0,0105 = 0,5250 „ „

In unoquoque horum experimentorum 100 Ccmtris istius solutionis circa 10 Ccmtra acidi acetici addita sunt. Natri acetici quantitas, quae addebatur, semper pendebat ab acido libero, quod aut iam antea adfuerat, aut inter ipsum experimentum nascebatur.

Ferri sesquichlorati quantitas, quae usque ad reactionem ferro-kalii cyanati flavi ope effectam adhibita est.

1) Initio ad fluidum 20 Ccmtra addebantur; deinde quum per tempus aliquod sepositum esset fluidum, filtratum est; additis denique ad filtratum 1,6 Ccmtris ferrum cognosci poterat; ab tota hac quantitate si detraxeris 0,1 Ccmtri, quod praevaluit, restantia reperies 20 + 1,5 = 21,5 Ccmtra, quae respondent 0,215 grammis acidi phosphorici. Superat igitur haec quantitas illam, quae antea indicata 0,0008 Grammis.

2) Initio addebantur 20 Ccmtra; tum ad filtratum 1,5 Ccmtra addebantur, donec reactio in ferrum exstitit. Tota quantitas detracto 0,1 Ccmtro = 20 + 1,4 = 21,4 Ccmtris, quae respondent 0,214 Grammis acidi phosphorici; superat etc. 0,0009 Grammis.

3) Initio addebantur 20 Ccmtra; tum ad filtratum 1,8 Ccmtra addebantur, donec reactio in ferrum exstitit. Tota

quantitas detracto 0,1 Ccmtro = 20 + 1,7 = 21,7 Ccmtris, quae respondent 0,217 Grammis acidi phosphorici; superat etc. 0,0002 Grammis.

4) Initio addebantur 19,5 Ccmtra; tum filtrata immittebantur 1,75 Ccmtra; tota quantitas detracto 0,1 Ccmtro = 19,5 + 1,65 = 21,15 Ccmtris, quae respondent 0,211 Grammis acidi phosphorici; superat etc. 0,0015 Grammis.

5) Initio addebantur 25 Ccmtra; tum filtrato 1,4 Ccmtra immittebantur; tota quantitas detracto 0,1 Ccmtro = 25 + 1,3 = 26,3 Ccmtris, quae respondent 0,263 Grammis acidi phosphorici; superat etc. 0,0005 Grammis.

6) Initio addebantur 30 Ccmtra; tum filtrato 1,9 Ccmtra immittebantur; tota quantitas detracto 0,1 Ccmtro = 30 + 1,8 = 31,8 = 0,318 Grammis acidi phosphorici; superat etc. 0,0009 Grammis.

7) Initio addebantur 50 Ccmtra; filtrato immittebantur 1,9 Ccmtra; tota quantitas detracto 0,1 Ccmtro = 50 + 2,6 = 52,6 Ccmtris = 0,526 Grammis acidi phosphorici; superat etc. 0,001 Grammis.

Ex his experimentis satis apparet ea, quae auxilio methodi nostrae inventa sunt, tam accurata esse, quam in definiendis corporum quantitatibus necesse est. Sed alia insuper in definitionibus hisce iniri potest ratio, qua non minus accurata reperiantur oportet, quam methodo priore. Quia enim praevalens ferrum cum sedimento facile se coniungit in sal basicum atque reactionem in ferrum retardat, cogitatio exsistit, pro examine, num ferrum praevaleat, experimentum faciendi, num solutio etiam addito ferro acidum phosphoricum contineat. Quodsi horum experimentorum duo feceris, duos etiam reperies terminos, intra quos acidi phosphorici quantitas definienda est; duobus novis experimentis isti termini arctius contrahi atque ita etiam singulae quantitates quam accuratissime definiri possunt. Ad cognoscendum, num acidum phosphoricum restet, ferrum sesquichloratum adhiberi

esset, nisi uti iam supra diximus, secretio perexiguae quantitatis ferri phosphorici nimis lente procederet. Quare pro ferro sesquichlorato mihi adhibendum videtur ammoniacum molybdaenicum, quo vel levissima acidi phosphorici praevalentis vestigia facile certeque cognosci possunt. Salia urinae in hac reactione instituenda nullam habent vim. Exempli gratia ponas 50 Ccmtris fluidi alicuius inesse 0,500 Grammas acidi phosphorici. Postquam huic fluido 48 Ccmtra ferri sesquichlorati addidisti, in exigua filtrata parte acidum phosphoricum praevalens reperies; ubi deinde autem 3 Ccmtra ferri sesquichlorati adiecisti, in nova parte filtrata nullum iam acidum phosphoricum invenies; finis igitur addendi ferri sesquichlorati est inter 51 et 48 Ccmtra. Si porro in altero experimento 50 Ccmtris immiscueris 49,5 Ccmtra ferri sesquichlorati, in filtrata parte etiam acidum phosphoricum reperies. Terminus igitur addendi ferri sesquichlorati est inter 49,5 et 51 Ccmtra; eodem modo in tertio experimento reperies addendi ferri sesquichlorati finem inter 49,5 et 50,2; in quarto inter 49,9 et 50,2 in quinto denique addendam quantitatem invenies accurate definiri 50 Ccmtris. Sed haud facile opus erit tot experimenta instituere; plerumque tria sufficiunt.

Comparationis causa acidi phosphorici quantitas in urina duorum hominum, alterius validi, alterius aegrotantis definiebatur per sex dies. Urina normalis ab homine emissa est annos viginti tres nato, qui tum tantum cibi ac potus sumebat, quantum vires reficerentur modo; urina autem abnormalis est hominis viginti quatuor annos nati, qui rheumatismo articulari una cum pericarditide affectus in clinico nostro curatus est; hic autem monendum videtur, urinam aegroti sub B) 3, 4, 5, 6 notatam quum emissa esset, iam reactionem alcalinam ostendisse.

A. Volumen urinae normalis in 24 horis excretae = 1575 Ccmtris = 1602 Grammis; pond. spec. = 1,017.

a) 100 Ccmtra huius urinae additis 16 Ccmtris solutionis ferri sesquichlorati filtrata sunt; filtrato quum deinceps unum atque alterum Ccmtrum ferri sesquichloratum immissum esset, nondum reactionem chemicam in ferrum ostendit, tertio denique addito minima pars ferri cognosci poterat.

b) 100 Ccmtra additis 18 Ccmtris solutionis ferri sesquichlorati filtrata sunt; filtrato deinceps 0,8 Ccmtra addita sunt, donec reactio in ferrum exstitit; inerant ergo 100 Ccmtris 0,1888 Grammae acidi phosphorici et 1575 Ccmtris 2,973 Grammae acidi phosphorici.

c) Acidi phosphorici quantitas magnesiae auxilio definita = 2,962 Grammis.

-	Urin. quantit.		Pond. spec.	Acid. phosph. quant.		Chlori quantit.	Ureae quantit.
				titrirt.	magn.auxil.		
	Ccmtr.	Gramm.		Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.
1.	1575	1602	1,017	2,961	2,962	32,531	12,757
2.	1506	1530	1,016	2,928	2,919	32,101	12,198
3.	1525	1532	1,0175	2,954	2,939	32,783	12,524
4.	2215	2242	1,012	3,452	3,443	35,551	17,677
5.	1535	1563	1,018	3,107	3,092	32,965	12,894
6.	1475	1500	1,017	2,967	2,969	31,417	10,842
B[1]) 1.	860	877	1,020	0,791	0,786	15,456	2,451
2.	1200	1220	1,017	1,137	1,125	18,128	3,420
3.	685	700	1,022	0,684		11,224	1,456
4.	335	343	1,026	0,421		8,895	0,455
5.	520	531	1,021	0,573		10,842	1,950
6.	673	688	1,022	1,342		14,335	5,047

1) Urina hominis aegrotantis.

Vita.

Guilelmus Fleischer Bonnensis natus sum anno huius saeculi tricesimo secundo, patre **Godefrido Fleischer**; matre **Maria** e gente **Bender**, quos superstites adhuc veneror. Fidem profiteor catholicam. In omnibus disciplinis, quibus aetas puerilis informari solet, eruditus Gymnasium, quod urbe patria **Schopenio** clarissimo moderatore floret, per novem annos frequentavi. Examine, quod e Gymnasio discedentibus est sustinendum, absoluto, hanc almam litterarum Universitatem Fridericiam Guilelmiam Rhenanam adii arti medicae me daturus; a **Bauerbandio**, rectore magnifico in civium academicorum numerum receptus, nomen apud cl. **Naumannum**, decanum spectatissimum professus sum, autumno anni huius saeculi quinquagesimi primi.

Professores clarissimi, quorum scholis exercitationibusque practicis interfui, hi sunt: **van Calker, Troschel, Bischof, Boedecker, Treviranus, Noeggerath, Plücker, Mayer, M. I. Weber, Budge, Albers, E. Bischoff, C. O. Weber, Naumann, Wutzer, Kilian.**

Praeterea in laboratorio chemico per aliquod tempus occupatus fui; huic praeest nunc cl. **H. Baumert**, quo auspice dissertationis huius partem tertiam explanavi. Per semestre in cursu anatomico **Weberi** vir. cl. secundi assistentis, per tria semestria **Mayeri** vir. cl. primi assistentis munere functus sum; et per annum in clinico **Naumanni** vir. cl. secundi assistentis locum obtinui.

Omnibus his praeceptoribus meis, inprimis vero iis, qui in clinicis mihi semper praestiterunt, gratias ago, quas debeo, maximas; singulari autem loco non possum quin commemorem beneficia, quae tot tantaque in me contulerunt **Mayerus**, **Naumannus**, **Weberus**, viri praestantissimi, quorum memoria pie semper mihi recolenda erit.

Theses.

1) *Tuberculosis atque Scrophulosis processus pathologici nonnisi loco inter se differunt.*

2) *Cartilagines articulares et interarticulares nulla sunt obductae membrana synoviali.*

3) *Pulsatio foetalis foetus vitam indicat; non reprobatur tamen pulsationis absentia.*

4) *Lacunae ossium originem non trahunt ex nucleis cartilaginum, sed ex earum cellulis.*

5) *Una tantum ligatura non sufficit ad sistendum ex arteria laesa sanguinis profluvium.*

6) *Papillis fungiformibus linguae insunt quoque corpuscula tactus.*